



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 15 788 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 43 15 788.2
㉑ Anmeldetag: 12. 5. 93
㉒ Offenlegungstag: 17. 11. 94

㉓ Int. Cl.⁵:
C 08 F 20/20
C 08 F 2/44
F 16 B 13/14
// C 08 L 33/04, 31/04,
25/04, 27/06, 1/08,
15/02, 61/00, E 04 B
1/38

DE 43 15 788 A 1

㉔ Anmelder:

Degussa AG, 60311 Frankfurt, DE; fischerwerke Artur
Fischer GmbH & Co KG, 72178 Waldachtal, DE

㉕ Vertreter:

Merk, W., Dr., 63457 Hanau; Weber, W., Dr., 6000
Frankfurt

㉖ Erfinder:

Belzner, Winfried, 63584 Gründau, DE; Koch,
Klaus-Uwe, Dr., 63457 Hanau, DE; Arnold, Norbert,
Dr., 72178 Waldachtal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Dübelharze

- ㉘ Zur Befestigung von Ankern in festen Körpern, wie z. B. Wände, Beton, etc., finden insbesondere kalthärtende ungesättigte Reaktionssysteme und Epoxide Verwendung. Grundsätzlich werden dabei reaktive Harze mit Reaktivverdünnern vermischt als Bindemittel eingesetzt, so daß eine geeignete Viskosität des Systems entsteht. Die verwendeten Harze sind dabei teils teuer in der Herstellung. Die neuen Harze sollen aus einfachen, marktgängigen und preiswerten Komponenten aufbaubar sein und dennoch die üblichen Haltewerte erreichen. Die Komponenten sollen außerdem weniger giftig sein und auf einfachem Wege die Einstellung einer gewünschten Viskosität ermöglichen. Die Kombination aus einem radikalisch nicht polymerisierbaren Polymer mit Reaktivverdünnern, die mind. zwei (Meth)acrylatgruppen enthalten, ergibt ein geeignetes Dübelharz. Das Polymer ist vorzugsweise auf Basis von Polymethylmethacrylat und die Reaktivverdünner haben als Methacrylat vorzugsweise ein Molekulargewicht ≤ 300 sowie ein Lösevermögen von mind. 10% für ein mittelmolekulares Polymethylmethacrylat. Herstellung von Ampullen oder Kartuschen zur Befestigung von Ankern.

DE 43 15 788 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 94 408 048/215

21/33

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ampulle oder Kartusche, die ein aushärtbares Bindemittel, insbesondere zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper — wie z. B. Wände, Beton, Stein, etc. — enthält, die Verwendung eines Bindemittels zur Befestigung von Verankerungen in festen Körpern sowie ein Verfahren zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper mittels eines Bindemittels.

Reaktionsharze finden insbesondere im Hochbau u. a. Anwendung zur Befestigung in Verbundankern, d. h. zur Verankerung von Stahlteilen in insbesondere nachträglich hergestellten Löchern durch Stoffschluß mittels eines Reaktionsharzes, im vorliegenden Fall auch Dübelharz genannt. Einen Überblick hierüber gibt H. GÜTH, Kapitel 8, Verbundanker mit Reaktionsharzen im Hochbau, S. 881ff sowie Befestigungstechnik, Sonderdruck aus Beton-Kalender 1992, Fischerwerke Ernst & Sohn, Berlin 1991, insb. S. 7—13.

Verwendung als Dübelharze finden insbesondere ungesättigte kalthärtende Reaktionssysteme und Epoxide sowie Mischungen beider Systeme. Die Festigkeit der Befestigung der Ankerstange ist dabei in großem Maße von dem verwendeten Bindemittel abhängig, wobei grundsätzlich reaktive Harze mit Reaktivverdünnern vermischt als Bindemittel eingesetzt werden. Als reaktive Harze finden ungesättigte Polyester-Harzsysteme, Epoxide, Novolake sowie Polyurethane Verwendung, wobei letztere mit Acrylat- und/oder Methacrylat-Gruppen verknüpft sind, die die Vernetzung dieser Harze bewirken. Solche Systeme sind beschrieben in EP 0 432 087 A1, DE 35 14 031 A1, DE 36 17 702 A1, EP 0 333 719 B1.

Die EP 0 431 302 A2 beschreibt eine hiervon z. T. abweichende Zusammensetzung, nämlich Dübelharze, bei denen beim Einsatz spezieller Monomere auf reaktive Polymere verzichtet werden kann. Diese Monomere sind jedoch überwiegend verhältnismäßig teuer, da sie auf speziellen cyclischen Verbindungen aufgebaut sind. Aus diesem Grund werden auch diese speziellen Monomere mit reaktiven Polymeren, z. B. ungesättigten Polyestern und ggf. mit anderen Reaktivverdünnern gemeinsam eingesetzt. Hierbei werden insbesondere die (Meth)acrylat-modifizierten Polymere und die ungesättigten Polyester-Harze bevorzugt.

Epoxide als reaktive Harze sind weniger geeignet, da sie verhältnismäßig lange Härtingszeiten haben; die ungesättigten Polymere sind wiederum relativ teuer.

Aus den DE-C 41 21 832 und 41 21 833 sind weitere Bindemittel-Zusammensetzungen für Verankerungen bekannt, bei denen auch nicht reaktive Polymere, wie z. B. Polymethylmethacrylat (PMMA) zugegeben werden können. Bei der Zugabe dieser Polymere im Prozentbereich muß ein Lösungsvermittler zugegeben werden, da die ansonsten verwendeten reaktiven Komponenten (Vinylester) kein genügend hohes Lösevermögen für diese Polyacrylate haben. Hierfür werden Lösungsmittel und insbesondere Reaktivverdünner, wie Methylmethacrylat (MMA), vorgeschlagen. Lösungsmittel haben den Nachteil, daß sie aus dem ausgehärteten Harz herausdiffundieren und hierdurch dessen Festigkeit sich verringert, Reaktivverdünner der vorgeschlagenen Art haben den Nachteil, in geschlossenen Räumen zu einer verhältnismäßig großen Geruchsbelastung zu führen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Ampulle oder Kartusche mit einem aushärtbaren Bindemittel, wobei das Bindemittel aus einfachen, marktgängigen und preiswerten Komponenten aufgebaut sein soll und dennoch die im Stand der Technik üblichen bzw. erforderlichen Haltewerte erreicht werden sollen. Zudem soll das Bindemittel sicher in der Handhabung sein und auch mit weniger giftigen Komponenten auskommen. Außerdem soll das Bindemittel in der Ampulle in seinen physikalischen Eigenschaften, wie z. B. der Viskosität, dem Anwendungszweck anpaßbar und mit den üblichen Komponenten der bestehenden Bindemittel ggf. mischbar sein. Eine weitere Aufgabe ist die Verwendung obiger Bindemittel zur Befestigung von Verankerungen in festen Körpern sowie Verfahren zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper.

Die Aufgabe wird hinsichtlich der Ampulle oder Kartusche mit den Bindemitteln gemäß der Ansprüche 1 bis 4 gelöst.

Die erfindungsgemäßen Ampullen oder Kartuschen enthalten ein Bindemittel und ggf. noch Füllstoffe, wobei das Bindemittel

Aa) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres	0—40 Gew.-%
Ab) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
Ac) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
Aca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^\circ\text{C}$ (760 Torr), wobei $ca/a < 1$ ist	0—< 40 Gew.-%
Ad) andere Polymere	0—60 Gew.-%
Ae) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%

und/oder

Ba) Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	1—40 Gew.-%
Bb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
Bc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
Bca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^\circ\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0—< 40 Gew.-%
Bd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
Be) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%

und/oder

Ca) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	
Cb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen wobei	20—100 Gew.-%	
Cba) vernetzendes Methacrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 300 zu und/oder	0—100 Gew.-%	5
Cbb) vernetzendes Acrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 220 zu	10—100 Gew.-%	
Cc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Cd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	10
Ce) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	

und/oder

Da) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	15
Db) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen und mit einem Lösevermögen von mindestens 10% (Gew./Gew.) für ein Polymethylmethacrylat mit einem Molekulargewicht M_w von ca. 370 000 und einer Viskositätszahl nach DIN 51 562 von ca. 170 und einer Glasatemperatur T_g von ca. 122	20—100 Gew.-%	20
Dc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Dd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
De) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	

enthält.

Die Zusammensetzung A ist eine Kombination aus einer Gruppe bestimmter Reaktivverdünner und einem selbst nicht mehr reaktiven polymeren Verdickungsmittel. Die Zusammensetzung B ist eine Kombination aus dem oben beschriebenen Reaktivverdünner und höhermolekularen Polymeren, wobei diese höhermolekularen Polymere üblicherweise auch radikalisch nicht mehr weiterpolymerisierbar sind. Die Zusammensetzung C verwendet als wesentliche Komponenten spezielle niedermolekulare Reaktivverdünner, die sich als besonders geeignet für Verankerungsharze gezeigt haben. In dieser Zusammensetzung werden üblicherweise Polymere eingesetzt, die insbesondere die oben beschriebenen Eigenschaften haben. In der Zusammensetzung D werden wie bei der Zusammensetzung C spezielle Reaktivverdünner verwendet, die entsprechend der Zusammensetzung C ebenfalls üblicherweise mit Polymeren zusammen eingesetzt werden.

Vorzugsweise gilt auch bei den Zusammensetzungen C und D bei der Komponente c die Unterkomponente ca (analog A oder B) und insbesondere auch die Einschränkung, daß $ca/a < 1$ ist und daß bei e $e/a < 1$ ist. Für alle Zusammensetzungen gilt auch, daß vorzugsweise $(ca + e)/a < 1$ ist. Die vorliegende Erfindung macht es erstmals möglich, radikalisch nicht polymerisierbare Polymere und/oder Polymere mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000 ohne oder nur mit geringeren Mengen (als das radikalisch nicht polymerisierbare Polymer) an verhältnismäßig leicht flüchtigen Lösungsmitteln und/oder Reaktivverdünnern einzusetzen.

Die nicht reaktiven Lösungsmittel sind vorzugsweise auf weniger als 10 Gew.-% und insbesondere auf weniger als 5 Gew.-% beschränkt, meist kann man auf diese verzichten. Geeignete Lösungsmittel sind z. B. Aceton, Toluol, Methyläthylketon.

Unter "radikalisch nicht polymerisierbares Polymer" sind solche Polymere zu verstehen, die durch Zugabe üblicher radikalischer Initiatoren im wesentlichen nicht weiter verknüpft werden. D. h., daß solche Verbindungen, z. B. in Lösung oder Schmelze, beim Zusatz von z. B. Peroxiden (wie weiter unten näher beschrieben), keiner nennenswerten Molekulargewichts-Vergrößerung mehr unterliegen. Solche Polymere sind z. B. Poly(meth)acrylate und Copolymere mit anderen radikalisch polymerisierbaren Monomeren, wie z. B. Styrol, Vinylacetat, etc. Diese Polymeren enthalten keine speziell eingebauten reaktiven Gruppen, wie Epoxidgruppen oder ungesättigte Gruppen, und fallen daher nicht unter die Gruppe der ungesättigten Polyester oder sonstiger ungesättigter Polymere. Je nach Reaktionsbedingungen können diese Polymere jedoch in einem Gemisch mit polymerisierbaren Verbindungen ggf. Pfropfreaktionen o. a. Angriffen unterliegen.

Geeignete Polymere sind insbesondere in den unten beschriebenen Reaktivverdünnern bzw. im Bindemittel lösliche, d. h. zumindest gut quellbare Polymere, so daß im Bindemittel die Polymerketten des Polymers im molekularen Maßstab mit dem Reaktivverdünner in Kontakt stehen. Geeignete Polymere sind z. B. Homo- und Copolymere aus Methylmethacrylat, N-Butylacrylat, N-Butylmethacrylat, Isobutylmethacrylat, Tertiärbuthylacrylat, Methylmethacrylat, Styrol, Vinylacetat, in Reaktivverdünnern lösliche Polyester, wobei wegen ihrer Stabilität die Vinylpolymerisate bevorzugt sind. Die Polymere können auch funktionelle Gruppen wie Säuregruppen oder Hydroxygruppen enthalten. Weitere geeignete Polymere sind z. B. PVC, PVC-Copolymere, Cellulosemodifikationen wie Cellulose-acetobutyrate/ propionate, Chlorkautschuk, Aldehydharze. Polymere sind grundsätzlich bevorzugt im Bindemittel enthalten, bevorzugte Gewichtsbereiche sind 2 bis 20 Gew.-% und insbesondere 5 bis 15 Gew.-%. Das Molekulargewicht M_w der Polymeren liegt üblicherweise über 6 000, vorzugsweise bei mindestens 10 000 und insbesondere bei mindestens 20 000. Die Untergrenze dient einerseits der besseren Handhabung der Polymeren bei der Herstellung des Bindemittels, d. h., das Polymer soll möglichst ein Festkörper und nicht ein Sirup sein, und andererseits der Festigkeit des ausgehärteten Bindemittels, wobei die höchsten Festigkeiten bei einem Molekulargewicht M_w von 20 000 bis 60 000 erreicht werden. Über 60 000 werden immer noch hohe Festigkeiten erreicht, es nimmt jedoch langsam die Löslichkeit bzw. Quellbarkeit des

Polymere ab, so daß üblicherweise das Molekulargewicht M_w der Polymeren eine Obergrenze von 500 000 hat. Diese Polymere unterscheiden sich ganz grundsätzlich von den üblicherweise verwendeten reaktiven (ungesättigten) Polymeren (oben als "andere Polymere" bezeichnet), d. h. solche, die eine oder mehrere zur weiteren Polymerisation bestimmte funktionelle Gruppen, insbesondere Vinylgruppen oder Epoxidgruppen, enthalten. Diese reaktiven Polymere, insbesondere ungesättigte Polyester, Epoxide, Polyurethane oder Novolake mit (Meth)acrylatenden, haben entweder eine Vielzahl von Doppelbindungen in der Kette oder funktionelle Enden, wie (Meth)acrylate, erhältlich z. B. durch Veresterung mit den Kettenenden der Prepolymeren. Werden Epoxide verwendet, so besteht der Nachteil der langsamen Aushärtung, bei den (meth)acrylisch substituierten Polymeren besteht der Nachteil, daß herstellungsbedingt und zur Gewährleistung einer gewissen Reaktivität der Endgruppen nur verhältnismäßig kurzkettige Polymere gefertigt werden können.

Erfindungsgemäß wird eine bestimmte Gruppe von Reaktivverdünnern (Zusammensetzung C und/oder D) besonders bevorzugt eingesetzt, diese Reaktivverdünner haben bei einem niedrigen Dampfdruck dennoch die Vorzüge einer geringen Viskosität und vor allem ein sehr gutes Löseverhalten für Polymere, die besonders bevorzugt in Kombination mit diesen Reaktivverdünnern eingesetzt werden. Bei dem Polymethylmethacrylat mit einem Molekulargewicht M_w von ca. 370 000, das als Prüfsubstanz zur Feststellung des Lösevermögens eingesetzt wird, eignet sich z. B. die Lackperle LP 50/09 der Degussa AG, Deutschland. Für die Messung der Glas-temperatur wird bei der vorliegenden Erfindung die dynamische Differential-Kalorimetrie (DSC) durchgeführt mit einem Mettler TA 3000 (10 K/min, Stickstoff). Diese speziellen Reaktivverdünner haben ein ausgezeichnetes Lösevermögen für die grundsätzlich mit eingesetzten Polymeren, insbesondere die nicht reaktiven Polymeren wie oben beschrieben. Außerdem haben sie eine besonders niedrige Viskosität, wobei solche Reaktivverdünner bevorzugt sind, die eine Viskosität $\leq 10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ haben, besonders bevorzugt sind solche mit einer Viskosität von $\leq 7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ bei 20°C. Als sehr günstige Reaktivverdünner haben sich Ethylenglycoldimethacrylat (EDMA), 1,4-Butandiolmethacrylat (1,4-BDMA), auch Triethylenglycoldimethacrylat (TEDMA) sowie Trimethylolpropantrimethacrylat (TRIM) und (in c) Ethyltriglycoldimethacrylat (ETMA) herausgestellt, wobei z. B. TRIM nicht mehr die Forderungen Cba und Db erfüllt und deshalb vorzugsweise mit den erstgenannten eingesetzt wird. Vorzugsweise enthält das Bindemittel mind. 50 Gew.-% und insbesondere mind. 75 Gew.-% der Komponente b.

Andere Reaktivverdünner sind copolymerisierbare Monomere, wie (Meth)acrylatester (z. B. Methyl-, Ethyl-, cyclischer Alkohole, i. d. R. bis C18), Styrole, andere vernetzende Monomere, etc. Vorzugsweise sind diese Reaktivverdünner auf höchstens 40 Gew.-%, insbesondere auf bis zu 20 Gew.-% und besonders vorteilhaft auf nicht mehr als 5 Gew.-% beschränkt.

Die erfindungsgemäße Ampulle oder Kartusche enthält üblicherweise im Bindemittel noch einen Beschleuniger zu 0,01 bis 5 Gew.-%, wobei alle Gew.-%-Angaben auf das Bindemittel ohne mineralische Füllstoffe bezogen sind.

Als Beschleuniger kommen die für kalthärtende Systeme üblichen Verbindungen in Frage, d. h. die Bindemittel werden bevorzugt vorbeschleunigt eingesetzt. Zum Einsatz kommen z. B. tertiäre aromatische Amine, wie Dimethyl-p-toluidin, Di-isopropyl-p-toluidin, N,N-Dimethylanilin, N,N-Dihydroxyethyl-p-toluidin, N-Ethyl-N-hydroxyethyl-m-toluidin. Die Beschleuniger werden üblicherweise in reiner Form oder als Zubereitung (1 bis 10%ige Lösungen in Monomeren, Reaktivverdünnern oder Weichmachern) den Harzlösungen zugesetzt. Bevorzugte Gewichtsbereiche liegen bis 3 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 1 Gew.-%.

Weiterhin kann das Bindemittel bis zu 15 Gew.-% eines Weichmachers enthalten, der einerseits als Phlegmatisierungsmittel für Initiatoren und andererseits als elastifizierende Komponente dient.

Geeignete Weichmacher sind z. B. Phthalsäure-, Sebacinsäure- oder Citronensäureester, insbesondere niedriger Alkohole. Üblicherweise beträgt die Weichmacher-Konzentration höchstens 10 Gew.-%, bevorzugt sind 0,1 bis 3 Gew.-%.

Desweiteren kann das Bindemittel auch Netzmittel enthalten, die üblicherweise auf 2 Gew.-% beschränkt sind. Als Netzmittel kommen insbesondere Tenside zum Einsatz, die der besseren Benetzung der Füllstoffe sowie einem verbesserten Penetrierverhalten des Bindemittel-Füllstoff-Gemisches im Bohrloch dienen. Geeignet sind z. B. Fluorade (z. B. von 3M), ungesättigte saure Polycarbonsäureester, Polysiloxane. Bevorzugt werden die Netzmittel zu weniger als 1 Gew.-% eingesetzt, insbesondere bis zu 0,1 Gew.-%.

Zur Einstellung der rheologischen Eigenschaften des Bindemittels bzw. der Mörtelmasse (Bindemittel plus Füllstoff) können dem Bindemittel Thixotropiermittel zugegeben werden. Dies sind z. B. pyrogene Kieselsäuren, Schichtsilikate oder amorphe Kieselsäurefasern. Normalerweise werden Thixotropiermittel bis max. 10 Gew.-% zugesetzt, üblicherweise bis 5 Gew.-% und besonders bevorzugt bis 2 Gew.-%.

Zur Verbesserung der Lagerstabilität sowie der Steuerung des Härungsverlaufes dienen Stabilisatoren, deren Gehalt im Bindemittel üblicherweise bei max. 3 Gew.-% liegt. Geeignete Stabilisatoren sind Chinonverbindungen, wie Hydrochinon (HQ), Hydrochinonmonomethylether (MEHQ) sowie Topanol A, Topanol O. Stabilisatoren sind meist schon in den Monomeren von vornherein enthalten.

Zur Härtung des Bindemittels bestehen verschiedene Möglichkeiten, wie z. B. das Erwärmen. Besonders geeignet ist jedoch die Zugabe eines oder mehrerer Initiatoren, wie z. B. Peroxide oder Diazoverbindungen, wobei die Peroxide bevorzugt sind. Geeignet sind z. B. Diacylperoxide, wie Dibenzoylperoxid und Bis-(4-tert-butylcyclohexyl)peroxydicarbonat, Ketonperoxide, wie Methylcyclohexylketonperoxid und Cyclohexanolperoxid, sowie in Kombination mit Metallsalzen, wie Kupfer, Kobalt und/oder Vanadiumsalzen, ferner noch Alkylperester, wie Butylperpenzoat und Butylperoxydiethylhexanoat, Perketale, wie z. B. Cumolhydroperoxid. Üblicherweise beträgt der Zusatz der Initiatoren 0,5 bis 10 Gew.-% im Bindemittel, wobei die einzelnen Komponenten des Bindemittels derart voneinander getrennt zu halten sind, daß eine Aushärtung des Bindemittels erst bei einer Manipulation der Ampulle (Setzvorgang des Ankers mit Zerstörung der Ampulle) oder der Kartusche (durch Zwangsmischung der Komponenten) eintritt. Üblicherweise wird hierzu der Initiator, insbesondere bei der

Ampulle oder Patrone meist in etwas Phlegmatisierungsmittel, abgekapselt, d. h., z. B. in einer zweiten zerstörbaren Ampulle oder sonstigem Behältnis, dem System zugegeben. Die Initiatoren können dabei als Pulver (z. B. Tertiärbutylperbenzoat), als Emulsion oder Paste eingesetzt werden. Üblicherweise reichen 0,5 bis 3 Gew.-% Initiator für eine Durchhärtung des Bindemittels aus.

Geeignete Ampullen sind üblicherweise aus Glas oder einem Kunststoff gefertigt, wobei bei geschlossenen Bohrlöchern vorzugsweise Glas verwendet wird. Bei dem Einsetzen einer Ampulle in ein Bohrloch wird diese durch Eintreiben eines Ankers zerstört und die einzelnen Komponenten des Bindemittels werden miteinander vermischt. Hierdurch kommt das Bindemittel mit den Füllstoffen, dem Anker und dem Bohrloch innig in Kontakt und stellt nach dem Aushärten eine entsprechende Sicherung zwischen dem festen Körper und dem Anker her. Je nach Ausführungsform können die Ampullen auch eine Kunststoffumhüllung aufweisen, die z. B. so ausgebildet sein kann, daß beim Eintreiben eines Ankers sich die äußere Kunststoffumhüllung durch das durch den Anker verdrängte Bindemittel/Füllstoff-Gemisch dehnt und dabei hohle Bereiche, durch die das Bohrloch verläuft, teilweise ausfüllt. Je nach Ampulle ist es auch günstig, diese zusammen mit einem in der Größe abgestimmten Anker zu verwenden, damit ein optimaler Halt des Ankers in dem Bohrloch gewährleistet ist. Ampulle und Anker bilden hier eine ggf. miteinander verbundene Einheit. Dies ist insbesondere bei Kunststoffumhüllten Ampullen vorteilhaft.

Bei Kartuschen kommt als Material üblicherweise ein Kunststoff in Frage, wobei in der Kartusche eine separate Kammer für den Initiator vorgesehen ist. Vor der Anwendung wird in der Kartusche das Bindemittel mit dem Katalysator/Initiator vermischt und dann das Bindemittel aus der Kartusche in die Bohrlöcher gepreßt. Alternativ kann das Bindemittel über einen Statikmischer mit dem Initiator vermischt und ins Bohrloch gefüllt werden. Anschließend wird ein entsprechender Anker in das Bohrloch eingetrieben.

Üblicherweise enthält die Ampulle bzw. Kartusche neben dem Bindemittel einen Füllstoff, insbesondere mineralischen Füllstoff, wie z. B. Quarz, Glas, Korund, Steingut, Schwerspat, Kreide, Aluminiumhydroxid, die üblicherweise in Form von Mehlen oder Sanden dem Bindemittel zugegeben werden. Auf ein Gew.-Teil Bindemittel werden dabei bis zu 15 Gew.-Teile dieser Füllstoffe eingesetzt, üblicherweise bis zu 10 Teile. Vorzugsweise werden auf 1 Teil Bindemittel 1 bis 6 Teile Füllstoff zugesetzt. Bei kleineren Patronen (Durchmesser bis zu ca. 16 mm) werden üblicherweise Korndurchmesser für den Füllstoff von 0,8 bis 2 mm gewählt, bei größeren Patronen meist Korndurchmesser im Bereich 2,0 bis 6,0 mm. Besonders geeignet ist Quarzsand, insbesondere ofengeglühter, kantengerundeter, sogenannter Einkristallsilberquarz.

Zusammenfassend hat das Bindemittel folgende Zusammensetzung in Gew.-%:

	vorzugsweise insbesondere		
spez. Polymer	0 (1) - 40	5 - 15	8 - 10
spezieller			
Reaktivverdünner	20 - (99) 100	50 - 95	75 - 92
andere			
Reaktivverdünner	0 - 60	0 - 20	0 - 5
andere Polymere	0 - 60	0 - 20	0 - 5
Lösungsmittel	0 - 25	0 - 10	0 - 5
Beschleuniger	0 - 5	0,01 - 1	0,5 - 1
Weichmacher	0 - 15	0 - 5	0 - 3
Netzmittel	0 - 2	0 - 1	0 - 0,1
Thixotropiermittel	0 - 10	0 - 5	0 - 2
Stabilisatoren	0 - 3	0 - 1	0,2 - 0,8
Initiatoren	0 - 10	0,5 - 3	1,5 - 3

sowie auf 1 Teil dieser Komponenten (Bindemittel) bis zu 15 Teile Füllstoffe. Unter andere Reaktivverdünner fallen auch monomere Reaktivverdünner, wie z. B. Methylmethacrylat, Styrol, etc., die jedoch vorzugsweise in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung nicht enthalten sind. In der obigen Zusammensetzung sind je nach Einsatz des Polymers und der speziellen Reaktivverdünner die Mindest- und Höchstmengen dem Spezialfall anzupassen.

Die anderen Polymeren sind radikalisch reaktive Polymere, wie sie in diesem Gebiet üblich sind. So können z. B. ungesättigte Polyester, Epoxide und/oder Urethan-Verbindungen zugegeben werden, bevorzugt jedoch bis max. 40 Gew.-%, insbesondere bis 20 Gew.-% und besonders vorteilhaft bis 5 Gew.-%.

Zur Erfindung gehört auch die Verwendung eines Bindemittels enthaltend

DE 43 15 788 A1

	Aa) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres	0—40 Gew.-%
	Ab) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
	Ac) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
5	Aca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0—<40 Gew.-%
	Ad) andere Polymere	0—60 Gew.-%
	Ae) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%
	und/oder	
10	Ba) Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	1—40 Gew.-%
	Bb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
	Bc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
	Bca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$ wobei $ca/a < 1$ ist	0—<40 Gew.-%
15	Bd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
	Be) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%
	und/oder	
20	Ca) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%
	Cb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen wobei	20—100 Gew.-%
25	Cba) vernetzendes Methacrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 300 zu und/oder	10—100 Gew.-%
	Cbb) vernetzendes Acrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 220 zu	10—100 Gew.-%
	Cc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
30	Cd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
	Ce) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%
	und/oder	
35	Da) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%
	Db) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen und mit einem Lösevermögen von mindestens 10% (Gew./Gew.) für ein Polymethylmethacrylat mit einem Molekulargewicht M_w von ca. 370 000 und einer Viskositätszahl nach DIN 51 562	20—100 Gew.-%
40	von ca. 170 und einer Glasstemperatur T_g von ca. 122	
	Dc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
	Dd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
	De) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%
45	zur Befestigung von Verankerungen in festen Körpern. Außerdem gehören zur Erfindung Verfahren zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper mittels eines Bindemittels, wobei man ein Bindemittel einsetzt, das folgende Komponenten enthält:	
50	Aa) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres	0—40 Gew.-%
	Ab) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
	Ac) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
	Aca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0—<40 Gew.-%
55	Ad) andere Polymere	0—60 Gew.-%
	Ae) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%
	und/oder	
60	Ba) Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	1—40 Gew.-%
	Bb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
	Bc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
	Bca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0—<40 Gew.-%
65	Bd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
	Be) nicht reaktives Lösungsmittel) wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%

und/oder

Ca) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	
Cb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen wobei	20—100 Gew.-%	5
Cba) vernetzendes Methacrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 300 zu und/oder	10—100 Gew.-%	
Cbb) vernetzendes Acrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 220 zu	10—100 Gew.-%	10
Cc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Cd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
Ce) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	

und/oder

Da) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	
Db) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen und mit einem Lösevermögen von mindestens 10% (Gew./Gew.) für ein Polymethylmethacrylat mit einem Molekulargewicht M_w von ca. 370 000 und einer Viskositätszahl nach DIN 51 562 von ca. 170 und einer Glas temperatur T_g von ca. 122	20—100 Gew.-%	20
Dc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Dd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
De) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	25

Wenn die obigen Zusammensetzungen über und verknüpft sind, dann bedeutet dies, daß einander entsprechende Komponenten, z. B. "radikalisch nicht polymerisierbares Polymer" und "ein Polymer mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000" die Merkmale aus den miteinander verknüpften Zusammensetzungen (A—D) aufweisen. 30

Anhand einer Figur und von Ausführungsbeispielen wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

Die Figur zeigt eine Ampulle, wie sie erfindungsgemäß zum Einsatz kommt.

In der Figur sind eine Ampulle 1 in ein Bohrloch 2 eines festen Körpers aus Beton 3 eingesetzt und ein Anker eingeschoben, der eine Gewindestange 10 ist, die einen Vielkantzapfen 11 zur Aufnahme in ein Bohrmaschinenfutter aufweist. Die Ampulle 1 enthält eine Glasinnenpatrone 4, in die ein peroxidischer Initiator in Phlegmatisierungsmittel 5 eingefüllt ist. Die Ampulle 1 selbst ist mit einem Bindemittel 6 und mineralischen Füllstoffen 7 gefüllt, wobei die Ampulle 1 wie die Glasinnenpatrone 4 nur so weit gefüllt sind, daß Luftblasen 8 eine gewisse Wärmeausdehnung des eingefüllten Materials ohne Platzen der Ampulle 1 bzw. Patrone 4 erlauben. 35

Zur Verankerung der Gewindestange 10 in dem Bohrloch 2 wird letztere, die aus Platzgründen nicht in ihrer vollständigen Länge dargestellt ist, mittels einer (nicht dargestellten) Bohrmaschine o. ä. in das Bohrloch 2 schlagend hineingedreht. Dabei werden die Ampulle 1 und die Patrone 2 zerstört und deren jeweiliger Inhalt innig miteinander vermischt. Dieses Gemisch aus Bindemittel inkl. Initiator, mineralischen Füllstoffen sowie Glassplittern füllt dann den Zwischenraum zwischen Gewindestange 10 und Beton 3 bis zur Öffnung 9 des Bohrlochs 2 aus. Je nach Einstellung des Bindemittels ist dieses binnen weniger Minuten ausgehärtet, so daß das noch aus dem Bohrloch 2 herausragende Ende der Gewindestange 10, z. B. durch Anbringen eines Winkels, belastet werden kann. 40 45

Ausführungsbeispiele

In den Beispielen wird ein Verankerungsgrund (fester Körper) aus einer Betonplatte der Abmessung $80 \times 80 \times 20$ cm und der Festigkeitsklasse B45 eingesetzt. Pro Platte werden 16 Anker im Abstand von 16 cm gesetzt. Die Bohrlöcher werden mit einem 2 kg-Bohrhammer gebohrt und anschließend ausgesaugt. Die Bohrlöcher haben ein Bohreckmaß von 14,2 mm und eine Bohrlochtiefe von 85 ± 2 mm. 50

Der verwendete Anker besteht aus einer Gewindestange M12 aus nichtrostendem Stahl A4—70 mit dachförmiger Spitze. Dieser Anker wird auf die Patrone (s. u.) schlagdrehend (Setzzeit ca. 5—10 sec) gesetzt. 55

Als Verbundankerpatrone kommt ein einseitig geschlossenes Glasrohr 12×100 mm zum Einsatz, befüllt mit 4 g Bindemittel und 8 g Füllstoff (Quarzsand geglüht, 1,0 bis 1,8 mm \varnothing) sowie einer beidseitig geschlossenen Glas-Innenpatrone 5×75 mm, befüllt mit 0,35 g Härter (Dibenzoylperoxid, 50%ig in Phlegmatisierungsmittel). Der Gesamtglasgehalt beträgt 7,8 g. 60

Zur Herstellung der Bindemittel der Versuchsnummer 1 bis 13 wird unter Zuhilfenahme eines Rühraggregates (Magnetrührer, Dissolver, etc.) ein Polymeres (Copolymerbasis) im entsprechenden Reaktivverdünner gelöst. Der Lösung werden 1% Aminbeschleuniger (N,N-Dimethyl-p-toluidin) sowie 600 ppm Stabilisator (HQ oder MEHQ) zugegeben. In Tabelle 1 sind für die einzelnen Versuche die jeweiligen Reaktivverdünner, das Copolymer zu dem Reaktivverdünner, das Molekulargewicht M_w des Copolymeren, dessen Konzentration (Gew.-% in der fertigen Lösung) sowie die benötigte Lösezeit zum Lösen des Copolymeren in dem Reaktivverdünner angegeben. Als Copolymere kommen PMMA-Homopolymerisat sowie Copolymerisate mit Butylacrylat (BA) n-Butylmethacrylat (n-BMA), Ethylmethacrylat (EMA) zum Einsatz, wobei je nach Polymerem der MMA-Ge- 65

DE 43 15 788 A1

halt bis auf 20 Gew.-% abgesenkt ist; ein geringer Anteil an MMA in diesen Copolymeren ist zur besseren Handhabbarkeit (Erhöhung der Glas temperatur) zweckmäßig.

In der Tabelle 2 sind für die einzelnen Versuche die dynamische Viskosität, die Härtezeit und die Verbundfestigkeit wiedergegeben. Die Härtezeiten werden im Reagenzglas (\varnothing 16 mm, Länge 160 mm) ermittelt. Härtezeit und Temperaturverlauf werden mittels eines Thermoschreibers mit einem Eisen-Konstantan-Thermoelement aufgezeichnet. Als Härtezeit wird die Zeit bezeichnet, bei der das Temperaturmaximum der Reaktionsexotherme auftritt.

Zur Bestimmung der Verbundfestigkeit wird nach einer Standzeit von 14 Tagen der eingesetzte Anker mit einer hydraulischen Zugprüfmaschine (INSTRON — Prüfbereich 200 kN Zug/Druck) mittels zentrischem Zug (kraftkontrolliert 0,5 kN/s) herausgezogen. Die Dokumentation erfolgt über einen X-Y-Schreiber.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle 1

Versuchs-Nr.	Reaktivverdünner	Copolymerbasis	Molekulargewicht Mw [g/mol]	Konzentration [% Festkörper]	Lösezeit [Std.]
1	EDMA	PMMA	ca. 40.000	30 %	ca. 2
2		PMMA	ca. 40.000	20 %	ca. 2
3		MMA/BA	ca. 95.000	10 %	ca. 2
4		MMA/BA	ca. 95.000	10 %	ca. 3
5		n-BMA/MMA	ca. 60.000	20 %	ca. 2
6		EMA/MMA	ca. 100.000	15 %	ca. 3
7	1,4-BDMA	MMA/BA	ca. 270.000	5 %	ca. 5
8		n-BMA/MMA	ca. 150.000	10 %	ca. 4
9		n-BMA/MMA	ca. 60.000	15 %	ca. 4
10		n-BMA/MMA	ca. 110.000	10 %	ca. 3
11		EMA/MMA	ca. 100.000	10 %	ca. 4
12	TEDMA	n-BMA/MMA	ca. 95.000	20 %	ca. 5
13		n-BMA/MMA	ca. 95.000	15 %	ca. 5

EDMA - Ethylenglykol-dimethacrylat
 1,4 BDMA - 1,4 Butandiol-dimethacrylat
 TEDMA - Triethylenglykol-dimethacrylat

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

DE 43 15 788 A1

Tabelle 2

Versuchs-Nr.	Dyn. Viskosität [mPas] / 23 °C	Härtezeit Maximaltemperatur	Verbund- festigkeit [N/mm ²]
1	2.400	5 min - 60 °C	11,45
2	210	3 min - 83 °C	8,05
3	600	3 min - 75 °C	11,22
4	300	4,5 min - 65 °C	11,96
5	540	2 min - 50 °C	10,85
6	450	3 min - 90 °C	8,42
7	450	5 min - 75 °C	10,78
8	300	3 min - 80 °C	11,59
9	350	7 min - 58 °C	8,86
10	540	4,5 min - 75 °C	10,49
11	540	4 min - 78 °C	10,71
12	1.800	6 min - 45 °C	9,01
13	750	4 min - 50 °C	10,41

Patentansprüche

1. Ampulle oder Kartusche enthaltend ein aushärtbares Bindemittel, insbesondere zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel

DE 43 15 788 A1

Aa) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres	0—40 Gew.-%	
Ab) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%	
Ac) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Aca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0— <40 Gew.-%	5
Ad) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
Ae) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%	
enthält.		
2. Ampulle oder Kartusche, insbesondere nach Anspruch 1, enthaltend ein aushärtbares Bindemittel, insbesondere zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel		10
Ba) Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	1—40 Gew.-%	
Bb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%	
Bc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	15
Bca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0— <40 Gew.-%	
Bd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
Be) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%	
enthält.		20
3. Ampulle oder Kartusche, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, enthaltend ein aushärtbares Bindemittel, insbesondere zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel folgende Komponenten enthält:		25
Ca) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	
Cb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—100 Gew.-%	
wobei		
Cba) vernetzendes Methacrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 300 zu	10—100 Gew.-%	30
und/oder		
Cbb) vernetzendes Acrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 220 zu	10—100 Gew.-%	
Cc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Cd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	35
Ce) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	
enthalten ist.		
4. Ampulle oder Kartusche, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend ein aushärtbares Bindemittel, insbesondere zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel		40
Da) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	
Db) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen und mit einem Lösevermögen von mindestens 10% (Gew./Gew.) für ein Polymethylmethacrylat mit einem Molekulargewicht M_w von ca. 370 000 und einer Viskositätszahl nach DIN 51 562 von ca. 170 und einer Glasstemperatur T_g von ca. 122	20—100 Gew.-%	45
Dc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Dd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	50
De) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	
enthält.		
5. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer in dem Reaktivverdünner gelöst ist.		55
6. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer ein Molekulargewicht $M_w \geq 10\,000$ und insbesondere $\geq 20\,000$ hat.		
7. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein Netzmittel zu 0 bis 2 Gew.-% enthält.		60
8. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein Thixotropiermittel zu 0 bis 10 Gew.-% enthält.		
9. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel Stabilisatoren zu 0 bis 3 Gew.-% enthält.		
10. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel einen Beschleuniger zu 0,01 bis 3 Gew.-% enthält.		65
11. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel einen Initiator zu 0,5 bis 10 Gew.-% enthält, wobei die reaktiven Bestandteile des Bindemittels		

DE 43 15 788 A1

derart voneinander getrennt sind, daß eine Aushärtung des Bindemittels erst bei einer Manipulation der Ampulle oder Kartusche eintritt.

12. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Glas oder einem Kunststoff ist.

13. Ampulle oder Kartusche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Füllstoff, insbesondere Quarz, Glas, Korund, Steingut, Schwerspat, Kreide, Aluminiumhydroxid, insbesondere in Form von Mehlen oder Sanden, bis zu 15 Teilen (Gew.) auf 1 Teil Bindemittel enthält.

14. Ampulle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Kombination mit einem in der Größe abgestimmten Anker.

15. Verwendung eines Bindemittels enthaltend

Aa) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres	0—40 Gew.-%
Ab) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
Ac) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
Aca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^\circ\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0—<40 Gew.-%
Ad) andere Polymere	0—60 Gew.-%
Ae) nicht reaktives Lösungsmitteln wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%

zur Befestigung von Verankerungen in festen Körpern.

16. Verwendung eines Bindemittels enthaltend

Ba) Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	1—40 Gew.-%
Bb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%
Bc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
Bca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^\circ\text{C}$, wobei $ca/a < 1$ ist	0—<40 Gew.-%
Bd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
Be) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $e/a < 1$ ist	0—25 Gew.-%

zur Befestigung von Verankerungen in festen Körpern.

17. Verwendung eines Bindemittels enthaltend

Ca) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%
Cb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen wobei	20—100 Gew.-%
Cba) vernetzendes Methacrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 300 zu und/oder	10—100 Gew.-%
Cbb) vernetzendes Acrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 220 zu	10—100 Gew.-%
Cc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
Cd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
Ce) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%

zur Befestigung von Verankerungen in festen Körpern.

18. Verwendung eines Bindemittels enthaltend

Da) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%
Db) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen und mit einem Lösevermögen von mindestens 10% (Gew./Gew.) für ein Polymethylmethacrylat mit einem Molekulargewicht M_w von ca. 370 000 und einer Viskositätszahl nach DIN 51 562 von ca. 170 und einer Glasstemperatur T_g von ca. 122	20—100 Gew.-%
Dc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%
Dd) andere Polymere	0—60 Gew.-%
De) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%

zur Befestigung von Verankerungen in festen Körpern.

19. Verfahren zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper mittels eines Bindemittels, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Bindemittel einsetzt, das folgende Komponenten enthält

DE 43 15 788 A1

Aa) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres	0—40 Gew.-%	
Ab) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%	
Ac) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Aca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$, wobei $\text{ca/a} < 1$ ist	0—<40 Gew.-%	5
Ad) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
Ae) nicht reaktives Lösungsmittel, wobei $\text{e/a} < 1$ ist	0—25 Gew.-%	
20. Verfahren zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper mittels eines Bindemittels, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Bindemittel einsetzt, das folgende Komponenten enthält		
		10
Ba) Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	1—40 Gew.-%	
Bb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—99 Gew.-%	
Bc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Bca) Reaktivverdünner mit einem Siedepunkt $\leq 180^{\circ}\text{C}$, wobei $\text{ca/a} < 1$ ist	0—<40 Gew.-%	15
Bd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
Be) nicht reaktives Lösungsmittel wobei $\text{e/a} < 1$ ist	0—25 Gew.-%	
21. Verfahren zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper mittels eines Bindemittels, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Bindemittel einsetzt, das folgende Komponenten enthält		
		20
Ca) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	
Cb) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen	20—100 Gew.-%	25
wobei		
Cba) vernetzendes Methacrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 300 zu und/oder	10—100 Gew.-%	
Cbb) vernetzendes Acrylat mit einem Molekulargewicht ≤ 220 zu	10—100 Gew.-%	30
Cc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Cd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	
Ce) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	
22. Verfahren zur Befestigung eines Ankers in einem festen Körper mittels eines Bindemittels, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Bindemittel einsetzt, das folgende Komponenten enthält		
		35
Da) radikalisch nicht polymerisierbares Polymeres und/oder Polymeres mit einem Molekulargewicht M_w von über 6000	0—40 Gew.-%	
Db) Reaktivverdünner mit mind. zwei (Meth)acrylatgruppen und mit einem Lösevermögen von mindestens 10% (Gew./Gew.) für ein Polymethylmethacrylat mit einem Molekulargewicht M_w von ca. 370 000 und einer Viskositätszahl nach DIN 51 562 von ca. 170 und einer Glasatemperatur Tg von ca. 122	20—100 Gew.-%	40
Dc) andere Reaktivverdünner	0—60 Gew.-%	
Dd) andere Polymere	0—60 Gew.-%	45
De) nicht reaktives Lösungsmittel	0—25 Gew.-%	

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

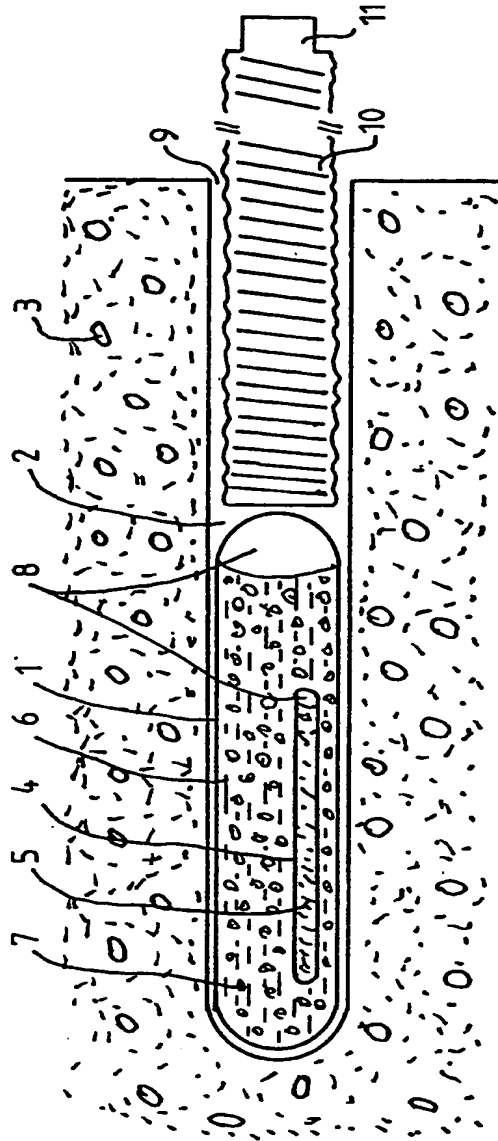


Fig.